

上下反転めがね14日間着用実験

(金沢'90)：内観報告データの検討

吉 村 浩 一

HIROKAZU YOSHIMURA. Subject's direct reports and their implications of an experiment of wearing up-down reversing goggles for 14 days (Kanazawa '90).

Abstract: The author myself wore a handmade up-down reversing goggles and reported several topics concerning the immediate and the adaptive effects of the visual transposition. They are introduced in “Contents” and four Figures in English. The subject could not experience the upright vision, the most important reason for which was considered that he had to live in the multi-phasic visual world during the goggles-on period. That is, he took several kinds of postures and saw the world from some different view points corresponding to the postures. For example, he looked down to do manipulative actions and looked forward to walk open space. Corresponding to these view points, he was compelled the change of basis of the spatial orientation(§ 7). Despite of this negative factor, a large number of evidences were reported which led to the clear understanding of the nature of the up-down reversal world (§ 1- § 6).

目 次 (Contents)

はじめに (Introduction).....	3
実験概要 (Method).....	3
【被験者】(Subject) / 【装置】(Apparatus)	
§ 1 一般的内観 (General introspections)	5
1 節【眼の疲れ】(Fatigue of eye muscles) / 2 節	
【視－触違和感】(Visual-tactual discrepancy) / 3	
節【視－聴違和感(音源定位)】(Visual-auditory	
discrepancy) / 4 節【その他】(Other topics)	
§ 2 意味の崩壊と再構成 (Collapse of perceptual	
meaning and its recovery)	8
1 節【顔の認知】(Recognition of faces) / 2 節【歩	
く人の不自然感】(Unnatural impression of	
person's walking pattern) / 3 節【グラウンドなど	
の水平物の傾斜感】(Slanting impression of	
horizontal plane) / 4 節【野球放送での一塁側と三	
塁側】(Directions of the first base and the third	
base when watching a baseball game on TV) /	
5 節【水泳のロープの動き】(Movements of	
swimmers and course-ropes on TV) / 6 節【見え	
のリアリティの回復】(Recovery of the reality of	
visual scenes)	
§ 3 自己－外界体制 (Exproprioception)	13
§ 4 ボディー・イメージ (Body-image)	17
1 節【感じられる身体位置の変化】(Felt positions	
of the self) / 2 節【感じられる自己と見える自己	
の対応づけ】(Correspondence between felt and	
seen body)	
§ 5 視野の動揺 (Swinging of the scene)	22
§ 6 正立感 (Feeling of right-side-up)	28
§ 7 マルチ・フェイズ	
(Multi-phasic appearance of the visual field) ...	30
引用文献 (References)	34

はじめに

筆者自身が被験者となり、1990年8月16日から30日までの14日間、上下反転めがね着用実験を行なった。今回のめがね着用は、1986年8月の左右反転めがね着用実験(金沢'86)、1988年8月の逆転(180度回転)めがね着用実験(金沢'88)に引き続く、第3種類目の極変換めがね長時間着用実験である。金沢'86(吉村, 1989a)、金沢'88(吉村, 1989b, 1990)のいずれも今回の金沢'90と同様、筆者自身が被験者となった14日間連続着用実験であった。この3種類の極変換視実験を同一被験者の類似した状況で繰り返したことによって、いよいよ相互の比較と総合的検討の材料が出揃ったことになる。その比較・総合作業は今後に委ねることにして、本稿では、上下反転視実験のデータの検討に集中したい。

視野の上下反転は、牧野(1963)がわが国での極変換視研究の先駆けとして行なった変換法である。以来、“空間の正立”の問題を最も直接的かつ鮮明に浮かび上がらせる変換法として今日でもその研究意義は極めて大きい(牧野, 1970, 1986, 1989)。

しかし、その一方で、この変換法への順応は、緩慢で、2週間程度のめがね着用では十分な順応が達成されないとの見解も示されている。Rock (1966) や Welch (1986) は、極変換法によるのではなく、傾斜視(tilting)により“空間の正立”問題を検討する方が効率的であるとさえ述べている。

今回の2週間着用実験においても、この“効率の悪さ”を思い知らされる結果となった。めがね着用期間が進むにつれて、着用当初の混乱期を脱し、ようやく上下反転視の世界とはどのようなものであるかを明確に認知できるようになったに留まり、順応の方向、すなわち知覚の再構造化の方向が見通せるところまでは至らなかった。この点で、空間の左右次元の変換を扱った左右反転視実験(金沢'86)とは大きく趣きを異にする。

したがって、ここに報告できるデータは、順応的变化の方向性を中心に展開するものではなく、上下反転視が知覚体制に及ぼす効果の有様を中心に検討することになる。しかしながら、順応の問題以前に、上下反転視がわれわれの知覚・行動に与える直接的効果自体について検討することは重要なことであり、今回の実験ではそれに答えるに十分な報告が得られた。

実験概要

【被験者】

被験者は筆者自身であった。上にも記した通り、本被験者は、4年前と2年前、それぞれ左右反転めがねと逆転めがねをどちらも14日間着用した経験を有していた。めがね着用中の生活は、自宅と大学とで行なった。その往復は介助者の運転する自動車により行なった。入浴及び睡眠時には上下反転めがねを外し安眠マスクを着け視覚刺激を遮断した。それ以外の時間は常に上下反転めがねを着用し続けた。総着用時間は206時間26分であった。着用時間の詳細

については表1に記した。

【装置】

実験に用いた上下反転めがねは自作のものを用いた。視野の上下反転はアクリル製直角プリズムにより行なった。直角プリズムの大きさは、直角三角形の斜辺の長さが60mm、直角を挟む二辺の長さが43mm、厚さが40mmであった。プリズム1個の重量は40gであった。2つの直角プリズムを左右の目の前に、ベース面を下にして設置し、バルサ材を用いて作ったゴーグルにはめ込み、固定した。被験者は近視であったため、眼とプリズムとの間にプラスチックレンズを入れ、視力矯正を行なった。このゴーグルをベルトで頭部に固定した。こうして作成した上下反転めがねの総重量は176gであった。

このめがねを本被験者が着用した時の視野の大きさはFig.1に示す通りである。左右の視野の広さを両眼合わせてできるだけ広くとるため、2つのプリズムの中心間距離を瞳孔間距離より大きくとり、80mmとした。その結果、Fig.1に示すように、両眼の重複視野は、正常視状

表1 上下反転めがね着用時間

日数	装着時刻	除去時刻	着用時間
1	12:07	22:21	10:14
2	8:10	22:30	14:20
3	7:15	22:15	15:00
4	8:20	22:00	13:40
5	8:40	22:26	13:46
6	7:52	21:30	13:38
7	7:30	22:00	14:30
8	7:20	21:15	13:55
9	7:05	23:45	16:40
10	7:20	22:40	15:20
11	8:23	21:50	13:27
12	7:00	22:34	15:34
13	7:00	21:20	14:20
14	7:15	22:30	15:15
15	7:23	14:10	6:47
総着用時間			206:26

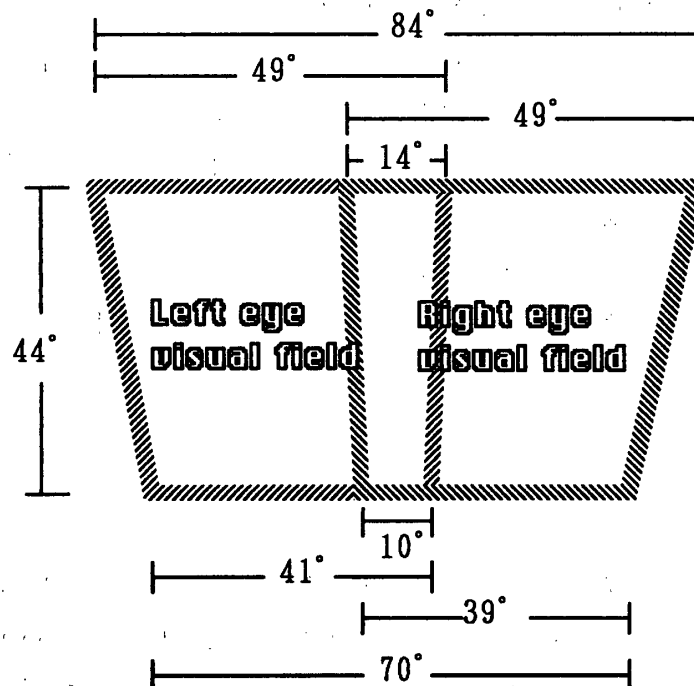


Figure 1. Visual field of the up-down reversing goggles used in the experiment.

況とは異なり、10数度程度と小さいものとなった。

§ 1 一般的内観

まず、各論の検討を行なう前に、上下反転めがね着用による一般的印象についての報告を記しておきたい。

1 節【眼の疲れ】

今回用いた上下反転めがねは両眼視用めがねであったが、左右反転成分が含まれていないため、両眼輻輳や調節に異常をきたすことがなかった。そのせいか、眼の疲れや視野の異常感 は報告されなかった。

101 2 日目 視差反転がないせいか、まったく眼が疲れない。

眼の疲労感に関して報告された事柄は、眼の上目使いによると考えられるもののみあった。

102 9 日目 眼を始終上眼使いにしているようだ。そのことが眼を疲れさせる。試しに、ぐつと下を向き下眼使いにすると楽だ。

視野が狭いため、歩いたり手元で作業したりするためには、手元・足元を見ようとして頭を下に下げる。しかし、あまり強く下を向くと首が疲れるので、できるだけ弱い下向きに留めようとする。そうすると、より自分の身体に近い側を見るためには必然的に眼を強く“上目使い”しなければならないことになる(手前を見るためには上下反転視状況では視野像の上の方を見なければならない)。眼の疲れについてこの程度の報告に留まったことは、左右反転成分を含む両眼視状況(金沢'86,'88)と比較すると、格段軽いものであった。

2 節【視－触違和感】

次に、視覚と他の感覚様相との不一致感についての報告をみてみよう。まず、視覚と触覚・自己受容感覚の間の違和感から検討しよう。めがね着用開始当初から、触覚や自己受容感覚から示唆される自分の身体部分の位置や動きを気にせず、“見えるがまま”に自分の手や足を動かし、環境に対して働きかけるようにしていた。後にみるように、そうすることによって、手作業や身体運動に不適切な行動も生じるが、それらをあまり気にせず、見えた情報を頼りに行動した。そうすることによって、混乱してどうにもならないということがあまりなく、おおむね適切な行動を行なえたからである。見えるがままに行なっている時には、触覚や自己受容感覚に基づく空間定位は“抑制”されていた。

103 6日目 見えるがままに行動してうまくゆくことが多いので、触覚との一致・不一致を気にせず、見えの情報のみで納得できるよう行動しようとする姿勢が強まっている。Gibson (1950) の言う「視野」と「視世界」という二分法ではなく、「視野」が「視世界」そのものになっており、見えない部分については気にせず行動している。視覚情報だけでうまくいっている状態で、それ以外の環境全体との関係を問うてほしくないという「逆さまか正立かを問わないでほしい」という気持ちがよく解る。見えだけでうまくゆくのは、斜め前方を見下ろした状態に最もよく当てはまる。

日数が経過するにつれて、よく見慣れている手については、ことさらに視覚と自己受容感覚との違和感の有無を意識しても、手が視野に見えている限りは、見えるところに手を感じられるようになってきた。

104 12日目 片手を上げて視野内に水平に入れる。それを見ながら、手の親指側と小指側が交互に上下するように手を振る。そのとき、自分の手は見える通りの動きをしていると見える。違和感はない。もちろん、手の平と甲とが入れ換わっているという感じもまったくない。着け初め当初にはこの動作を行なっていなかったのも、その時点では違和感があったのかもしれない。手を垂直に視野に入れると若干の違和感がある。また、これは手を視野の中央付近において行なった時のことであるが、視野の上の方でも下の方でも、今の時点では違和感がない。視野の上が空間の下を意味することが、今の時点ではあたりまえと感じられるようになってきたためだと思う。

3節【視-聴違和感(音源定位)】

次に、視覚と聴覚的定位、すなわち音源定位の問題をみてみよう。上下方向の視野の広さが40度程度とそれ程の広がりをもたないこともあって、視野内に見える対象が発する声や音については、めがね着用当初から目立った違和感がない。問題は、今まで見えていた対象が視野から外れた時に発する音と、そちらに見えるはずであると表象されるその対象の視覚イメージとの間に違和感があるかどうかである。この問題については、めがね着用当初から終了に至るまで一貫して違和感があった。

105 3日目 うつむいていて、視覚的には口側の視野外にいるはずの人が発する音が額側から聞こえてきた。

106 10日目 前方を見ているとき、視野内に見える子供の手からものが落ちた。落ちてゆくものは視野の上の方へ消えたわけだが、それが床に落ちたとき、その音は先程の視野情

報の延長方向からではなく、反対側(自分の足の方)から聞こえた。

107 11日目 真下を見た状態で自分の足を視野に入れている。自分の客観的かかと側にいる人が声を出した。その声は見えている自分の足先側から聞こえた。

最後の報告(**107**)の解釈は単純ではない。声のする方向を、客観的な自己の定位(この場合かかと側)を基準にするのではなく、見えている自分の“足先側”と捉える様相を呈している。これは視覚的ボディー・イメージを基準として空間定位が生じていることを意味する。この重要な問題は、§ 3「自己－外界体制」を検討する際の最重要課題となる。したがって、考察をその折に委ねたい。

4節【その他】

その他、視野の上下反転に特有な現象として、斜め上から差し込む太陽や部屋の照明がまぶしいという報告がなされた。これは同じく上下反転成分を含んだ逆転視実験でも報告された現象である(吉村,1989b)。正常視状況では、まぶたやまつげは上方から射し込む光をある程度遮るべく機能している。上下反転視状況では、そのような光線が斜め下から射し込むという異様な事態となる。ところが、逆に、正常視状況ではまぶしくてしかたなかった下から射し込む校舎屋外に敷き詰められた明るい色のタイルのまぶしさが、上下反転視状況ではそれ程気にならなかった。

108 7日目 特に屋外での太陽光線がまぶしい。校舎外のタイルは正常視の時のようなまぶしさが無い。

また、残効時の印象として、視対象の上傾感が指摘された。

109 めがね除去直後残効(空めがね着用) 暗室内で点灯されている1つの光点が、めがね着用時に見ていた時とは比べものにならないほど上に見える。眼を精一杯上に向けないと光点を注視できない感じだ。

しかし、その後、空めがねを着けて明室に出た状態では、室内の視対象の上傾感はなかった。

110 めがね除去後明室に入った直後の残効(空めがね着用) 暗室で光点を見た時のような上傾感は、明るい部屋を見ている時には生じない。

この差異は、めがね除去後、速やかに上傾感が失せたためとも考え得るが、暗室で他に枠組みとなる視対象がなく光点のみが見える条件であったことが、この上傾感を顕著に印象づけたとも考え得る。これまでの研究では、Stratton(1897)が、逆転めがね7日間着用後の直後残効(明室下)で、このような上傾感を報告している。「10フィートないし12フィート先にある室内の諸対象が、めがね着用中やめがね着用以前の時と比べて、はるかに高いレベルにあるように見える」(Stratton,1897,p.471)。

また、これまでの研究でしばしば指摘された、空めがねを着けて部屋を見回した時の部屋の大きさ印象の残効について記しておかなければならない。

111 めがね除去後明室に入った直後の残効(空めがね着用) めがねを外しても部屋の大きさの印象に変化はない。

この印象は、空めがねを外した後も変わらなかった。この点に関して、これまでの上下反転視実験では、めがね除去直後、「部屋が非常に狭く見える」(1982年大阪市立大学で行なわれた上下反転視実験で、3被験者がそろってこの印象を報告した(太城・大倉・吉村・雨宮・積山・江草・筑田・野津,1984))あるいは「距離がずっと短く見える」(Dolezal, 1982)という報告が得られている。これらの報告と今回の報告とがなぜ食い違ったかについては判然としない。

これらの一般的輪郭の上に立って、いよいよ今回の実験が浮き彫りにした重要な検討課題を、次章以下でテーマごとに検討してゆくことにしよう。

§ 2 意味の崩壊と再構成

1 節【顔の認知】

日頃、われわれは、視覚情報のみに基づいて、空間構造の理解や視対象の意味などを受け留めていることが多い。しかし、それはあくまで正立した視覚情報に対して成り立つことであって、上下反転視像については必ずしも当てはまらない。容易に思いつく例では、上下逆さまにした写真を見ると誰の顔か、またどのような表情かが極めて判り難くなる(Rock, 1973)。この印象は、今回の上下反転めがね着用によっても明確に生じた。

201 1日目 テレビドラマを見ていると、よく知っているはずの俳優の顔が誰だか判り難い。また、その人らしく見えない。

202 15日目 廊下ですれちがう人、特にめがね着用後初めて会う人が誰だか判り難い。

15日目の報告**202**は、この現象が、めがね着用を続けても改善しないことを示す。同じく顔や

表情の同定が困難になると報告した Dolezal (1982) は、着用日数が進むにつれてこの現象は著しく改善されたと報告した。しかし、それは、めがね着用開始後何度も見慣れた人についてであって、「めがね着用後初めて会う人」についてはその限りでない。

2 節【歩く人の不自然さ】

次に、歩行動作の不自然さが報告された。これは実際に見ている人物についても、テレビに登場する人物についても当てはまる。

203 1 日目 テレビの中の人歩き方に、同じ側の腕と足を出しているようなぎこちなさ・滑稽さを感じる。

204 2 日目 テレビの高校野球で、走っている選手がピョンピョン跳ねた感じがする。

205 4 日目 テレビの野球で選手の歩く動作の奇妙さは、モンロー・ウォークという表現が適切に思える。大人の男、しかもスポーツ選手が女のような歩き方をすることの滑稽さ。

206 13 日目 特に複数の人が視野に入っているとき、各人の身体の動きが相対的にばらばらに揺れ動く様子が奇妙だ。

このテーマの特殊なケースとして、次のような刺激映像の観察を行なった。身体に取り付けられた何点かの光点のみの動きから人の動きが知覚できるという、ヨハンソンが開拓した刺激の観察である。刺激映像として用いたのは、1971年、Houghton Mifflin 制作の16ミリフィルム“3-Dimensional Motion Perception”および“2-Dimensional Motion Perception”であった。

207 6 日目 全身に光点を付けた人の動きは明瞭さをやや欠く程度だが、一つ一つの点の動きの人の動きらしからぬ様子が気になる。1 秒間以上持続して提示された映像は人の動きと判るが、0.5秒以下の瞬時提示では何だか判らない。脚に付けられた3点のみの映像は人の動きとは判り難い。

この性状は15日目に至っても改善されなかった。また、人の動きに関して、明らかに重力方向と視覚的下との不一致が原因と考えられる奇異感も報告された。

208 13 日目 家の中で子供が高い台の上から床に飛び降りて遊んでいるのを見てみると、重力感が乏しい。落ちるというより、ふあっと飛び移るように見える。また、水平ボールに4

本の手と足でぶら下がっている子供の様子も、ポールの上に乗っているように見える。

3節【グラウンドなどの水平物の傾斜感】

テレビや映画など、二次元画面上で風景などの空間を見ることについて考えてみよう。奥行きをもった、あるいは動きをもった諸対象をリアルに表現し、見る側に奇妙な感じを与えないためには、それ相応の撮影技術が必要とする。しかし、そのような表現技法は、あくまで正立画面を見ている状況に限って通用する約束事である場合も少なくない。今回の実験では、主にテレビ番組を視聴している時に気付いた奇妙さについて、興味ある報告がなされた。

209 3日目 野球中継で、ロングショットでグラウンド全体が映されているとき、外野側が極端に下がって傾斜しているように見えた。

この傾斜感は、同じ高さでも、遠いところは近いところより画面上では上に描かれるという絵画一般の原理に関係するものである。正常視の時のこの約束事は、上下反転視状況下では通用しない。遠いところ(外野)は近いところ(内野)より下に来てしまうからである。このことが傾斜感を強く印象づけたと考えられる。この3日目の報告は日数が進んでも改善されなかった。

4節【野球放送での一塁側と三塁側】

こういった約束事の特種なケースとして、認知地図研究における“forward-up-equivalence”(Levine,1982)に関するものがある。この原理は、認知地図を形成する際、前方に進むことを前額平行面上では上に進むことと等価であるというものである。テレビ画面は前額平行面である。最近の野球中継では、SBO(ストライク・ボール・アウト)の表示以外に、ランナーのいるベースがどこであるかもスーパーインポーズされる(Fig.2a参照)。この表示内容が実際に

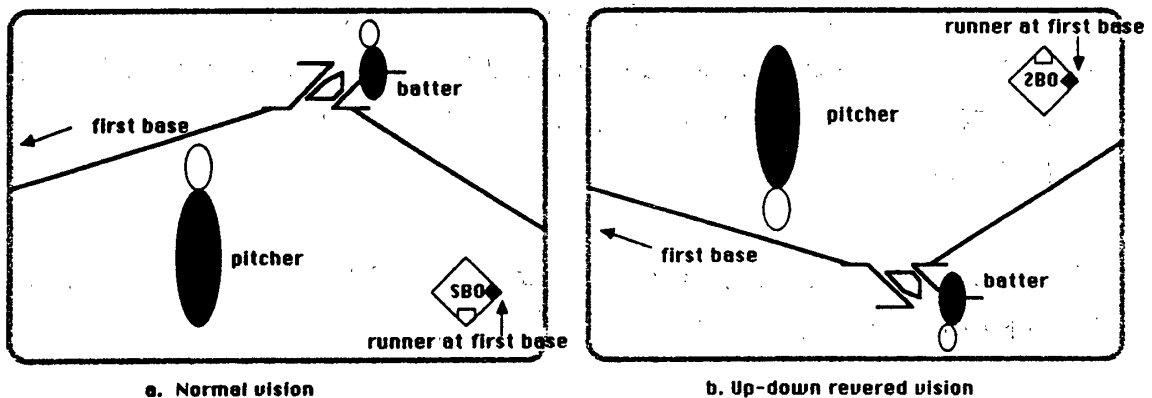


Figure 2. Configurations of baseball players and base lines on TV display

ランナーのいるベースとは反対のように思える奇妙さが報告された。

210 4日目 SBOのところに表示された一塁側と、実際の画面上での一塁側とが反対に見える。

この奇妙さは強烈なものであった。なぜなら、画面上の選手の位置から表象される一塁ベース側がまともな位置と思えるのに、スーパーインポーズされる表示(以下ランナー表示図)がそれと矛盾するように思えたからである(Fig.2b参照)。なぜそのような矛盾感が生じたのであろうか。Fig.2bのランナー表示図のホームプレートの位置に立ってそこから見て一塁側はどうしてもSBOという文字列のSに近い方のベースのように思える。これは明らかにメンタル・ローテーションに基づき一塁側を判断していることによる。あるいはまた、ランナー表示図の二塁ベースをホームベースと見立てると今度は実際のグラウンドの画面の一塁側と反対方向となり、これまた矛盾感が拭えないのである。

ところで、Fig.2aに示した正常視状況での画面でも、実は実際のグラウンド画面とランナー表示図とが素朴には一致していない。Fig.2aで、グラウンドの一塁側が左手であるのに対し、ランナー表示図では右側になっている。この一見すると矛盾しているように思えるのは、ランナー表示図が“forward-up-equivalence”に基づき表わされているためである。正常視状況では、誰しもがこの2つの映像を空間的に容易に対応づけられる。それは、ランナー表示図を見る時の自分の視点から、実際のグラウンドのホームベース視点へとメンタル・ローテーションするからである。正常視状況で容易なこの約束事は、上下反転視像では通用しないのである。

5節【水泳のロープの動き】

テレビ映像を撮影する時の約束事が上下反転視像には通用しない事例は、対象の“動き”を撮影した場面においても認められた。動く対象を撮影するとき、カメラはしばしば、その対象を追いながら撮影する。そのとき、動いている対象物は画面中央付近に固定され、客観的に止まっている背景がその動きと反対方向へ流れる。正常視状況では、このような映像の動きを見ても、当然、動いている対象物の動きのみが知覚され、背景は静止して知覚される。ところが、その映像を上下反転視像で見ると、必ずしもそのような“veridical”な知覚にならず、背景の方が動いていると知覚されることがある。

211 8日目 プールサイドから泳者と平行に移動するカメラにより撮影された背泳競技場面、テレビで見ている。画面に映っているのは、数人の泳者と波立つ水面と何本かのコース・ロープだ(向かいのプールサイドが多少映っていてもよい)。カメラは泳者と同じ速度で移動

しているため、お互いの相対的位置を変えず、泳いでいる数人の泳者も、画面上での絶対的位置をほぼ一定に保っている。その場面を見ていると、模様の入ったロープが、カメラ移動方向（泳者の進行方向）と逆方向へ動いて見える。泳者達は同じ位置で手足を動かし波しぶきを立てている。

この印象は強力なものであった。合理的に、ロープは止まっているものだと見ようとしても駄目であった。正常視状況でのカメラ・ワークの約束事が、上下反転視像では通用しないのである。上下反転されることにより、種々の要素を互いに関係づけて知覚する力が弱まると、画面上で展開されている各要素を素朴に捉えようとする知覚様式が台頭してくる。いわば、ボトム・アップ的知覚となる。

同様のことが、さらに着用日数が進んだ時点でも報告された。

212 14日目 草原を駆け抜ける犬を空中から撮影し、その犬を追ってゆくスロー・モーション場面をテレビで見た。草原の方が移動しており、犬は同じ位置で手足を動かしているように見えた。

こういった“non-veridical”な知覚は、限られた状況下でしか生じない。報告 **211** の場合は、背景が水面という、小刻みには揺れ動いているが全体としてはどう動いているか判然とせず、一方、明確な模様の入ったロープはカメラに対して相対的動きをしていることがはっきりと見て取れるという状況であった。また、**212** では、スロー・モーションという犬の動きの自然さが奪われた状況であった。

以上の報告から帰結できることは、上下反転視状況では、一連の刺激間関係を統合する認知的枠組みが弱められ、より刺激の要素的特性に規定されるボトム・アップ的知覚が生じ易いということである。

6 節【見えのリアリティの回復】

以上のような認知的枠組みの崩れによる知覚の“non-veridicality”は、14日間のめがね着用によって強まりこそすれ、改善される兆候は認められなかった。なぜ強まったのであろうか。めがね着用前半では、「おかしい見えである」、「これは本当ではない」ということが容易に納得できた。しかし、後半になると、「本当でない」と知的に納得できても「見えている通りにある」という直感的印象が拭えなくなっていく。いわば、見えのリアリティが高まったのである。その模様が、歩行中の風景の知覚に関する報告に現われた。

213 9日目 校舎の屋外を歩いていると、足元に見える空の広がり、実際に地面に大きく

空いた谷底のように見える。崖っぷちに立ったような恐怖感が、着用開始当初より強まってきた。

214 9日目 校舎の廊下を歩いているとき、天井にある段差が、“天井という床”の段差のように感じて怖い。着用開始当初に比べ足元でなく前方を見ながら歩くことが多くなっており、その結果、天井がより床位置に見えるためリアリティが強まったのかもしれない。

215 14日目 校舎屋外の吹抜けの昇り階段を下から見上げていると、落ち込んでいるという感じが極めて強く怖い。見上げている吹抜けを見下ろしていると捉えてしまう。この場合、離れて見ているので見上げる角度がそれほど大きくないことがポイントのようだ。大きく見上げた時には、もはや見下ろしていると誤知覚することはない。

このように、上下反転めがねを通して見ている情報が誤りであるということが解っているにもかかわらず、見えのリアリティ、すなわち見えているままだが本当であるという現実感が再び日増しに強くなってゆくのである。見え方そのものは何ら順応的变化を被っていないのである。そこで、順応が進むとすれば、その視覚情報を取り入れている自分自身の身体表象の在り方の変化を期待せざるを得ない。すなわち、自己と外界との対応関係が問題となる。次章でこの問題を検討したい。

§ 3 自己－外界体制

上下反転めがねを着け始めた直後は、当然のことながら外界に対する働きかけがきちんと不正確になる。中でも最も混乱するのは、動きの絶対量が小さいため自分の行なった動作(手の動きなど)がどう誤っているかについての視覚的フィードバックが得られない場合である。また、着用当初は、対象に対して自己の身体を正対させることが難しい。

301 1日目 電気器具のスイッチを押す時も、そのボタンの付いているパネル面に自分を正対できない。身体も頭も正対できない。したがって、ボタンまで手は届くのだが、どちらに向けて押し込めばよいかが判らない。ボタンを押し込むという動作は、高々数ミリの指の動きであり、視覚的フィードバックが役立たない。

302 1日目 食事のとき、箸がうまく合わずねじれてしまう。また、弁当箱の中味を箸でつまもうとすると、縁に箸が当たり、そこから箸を離そうとすると、逆にその縁に強く押し付けてしまう。自分では離そうとする手に強い抵抗感を感じる。あたかも縁に磁石で吸い付けられるような感じだ。

303 2日目 左右の人さし指を視野内で合わせようとするとき、まず、両方の人さし指を身体の前で平行にするのが難しい。次に、両者を合わせようと近づけると、きっちり合わず、2、3 cmずれてしまう。閉眼で行なう方がはるかに正確だ。

304 2日目 歯ブラシに歯磨を塗り付けるのが難しい。これも視覚的フィードバックが得られない動作の代表だ。

対象に対して身体を正対させられないことによる混乱はほどなく解消した。しかし、視覚的フィードバックの得られない動作の難しさは最後まで改善されなかった。

305 5日目 部屋の引き戸を閉めたり開けたりするとき、その取っ手に対し手が的確に伸び、適切な方向へ手を動かすことができる。これは、自分の身体全体に対して手や戸がどのような位置関係にあるかを的確に表象できるところにまでは至っていないが、視野内において、こう見える戸や取っ手に対して自分のどちらの手をどのように出しどう動かせばよいかが判るようになってきたためだ。

306 7日目 歯ブラシに歯磨を塗り付ける作業が非常に難しい。

307 8日目 右手に歯ブラシをもち左手で歯磨を塗り付ける方が、逆の場合より断然難しい。

308 12日目 歯磨を付ける作業が難しい理由の一つに、弱い圧力を一定に保ったまま塗り進まなければならないことがあるように思う。

309 15日目 歯磨を塗り付ける作業はいまだに非常に難しい。箸使いもやはり難しく、2本の箸をうまく合わせるのに戸惑う。

歯ブラシに歯磨を塗り付ける作業がうまくゆかないことに苛だちを感じる。視野変換めがねを着けているから止むを得ないとは思えない。他の動作がおおむね円滑に行なえるだけに、いくら注意深く行なってもうまくゆかない動作には苛だちを覚える。同じように苛だちを感じる作業に、布製の袋鞆の中に書類を入れる動作があった。

310 8日目 下を向き、袋鞆を開けて、その中に書類を入れる動作が難しい。袋を両手で的確に押し広げることも、開いた袋部分に書類を適切な向きに入れることも難しい。

他のほとんどの動作が円滑に行なえるのは、“見える通り”に素朴に行なうてうまくいって

るのである。上記の行動もそれらと同じように、見えるままに行なおうとする。ところが、この動作には2つの工程が必要である。まず、袋部分をうまく開くこと、続いて書類を適切な向きに挿入することである。他の行動で不都合が生じないのは、作業を完璧に行なえるからではない。多くの動作は斜め前方を見下ろす位置から行なっているため、見えるがままに行なっても完全に反対方向へ手を動かすことにはならず、行動の円滑さを保つ許容範囲内に収まるためである。しかも、それらは単一の工程からなる作業である。それに対し、報告 310 の作業は、真下を見下ろして行なうため、見える通りだと手前一向こう次元が正反対となり、かつ上記のような2工程作業である。2工程から成るということは、まず第一工程である程度の誤りを含んでしまうと、次の工程ではその分を補えるだけの相当正確な微調整を必要とする。ところが、第二工程自体もある程度の誤りを含んでしまうため、全体では目的達成困難な大きな誤りとなってしまう。このことがこの作業にしくじり、苛だちを覚える理由と考えられる。

それでは、見えた通りに行なうてうまくゆく多くの行動はどのような様子なのであろうか。それについてみてみよう。

311 1日目 斜め前方を見下ろしながら見えたままに歩いて正しく方向選択できている。後退感もない。

312 5日目 首を横に向けながら歩いてもまっすぐ歩けるし恐怖感もない。左右反転がないことは、歩行にとって見えたままに動くことを可能にし、動作を楽しんでいる。

313 7日目 視野内の情報のみを利用して、そこに矛盾がなければ行動はうまくゆく。そのとき、理屈上は矛盾した情報を与えるはずの自己受容感覚情報は抑制されているようだ。ただし、それは眼を開けている限りにおいてであり、閉眼時にまでは波及しない。たとえば、両手を視野に入れ、片方の手を開閉する。そのまま眼を閉じると、今まで見えていた映像の手は消え去り、正常視の時のままの手の位置・形で開閉している手を感じる。

314 7日目 ほとんどの行動は見えたままに行なうてうまくゆくので、そうはゆかない場面に遭遇するとかなり戸惑い苛だつ。

315 8日目 スリッパや靴をはくとき、まず、このまま身体を近づけて履けるのか、あるいは180度身体を回転させなければスリッパと身体の向きが合わないかを判断する。この判断は視覚的に行なうわけだが、容易だ。もし、逆向きと判断した場合には、そのままは履けない。一旦、身体を180度回転させ、スリッパの向きに身体の向きを合わせる作業を行なう。この作

業を終了した後、履く動作に移る。そうしておけば、見ながらも見ずにでも容易に履ける。

316 9日目 数日前から、視覚情報に導かれて行動してゆけば、左右に関する混乱がないので大まかな行動には支障を来さない。自分の身体感覚と引き比べようとする混乱するので、あるいはリアリティがなくなるので、それを気にしないためにも見えるがままに行動しようとする。

見える自分と感じられる自分の合一感はおよそ得られない。そこで“感じられる自分の位置表象を抑制”し、見えの世界での斉合性を基本にして諸行動をこなしてゆく。それにより、おおよその行動は乗り切れる。感じられる自分の位置表象は抑制されるに留まり、Harris (1963,1965,1980) の言うように変更されているのではない。そのことは、この行動様式が閉眼時に波及しないことから明らかである。眼を閉じてしまえば、14日間のめがね着用終了直前に至っても、正常視状況での身体感覚は安定している (§ 4「ボディー・イメージ」参照)。

上記の **311** から **316** までの報告について、特に左右反転視実験での報告との比較において、若干の解説をしておきたい。報告 **311** に関して、左右反転視状況では、特にめがね着用初期においてこの方向選択に困難を極めた。**312** については、左右反転では、着用終盤に至ってもまっすぐ歩くことができず、恐怖感も強烈であった。**313** については、開眼時においてまず獲得された空間表象様式が閉眼時にも波及するというパターンが、左右反転視状況での順応進行方向の重要な柱であった。さらに、**315** のスリッパを履く動作は、左右反転視状況では最後まで困難を極めた行動の代表であった(吉村,1989a)。

このように、上下反転視状況における上記諸報告には、左右反転視とは対照的な点が多く含まれた。それにもかかわらず、見えのままに行動するというパターンの定着は、両者の重要な共通点である。

さて、このような状態がめがね着用最終日に至っても持続したことは、めがね除去後の残効にどのように反映されたであろうか。上下反転めがね除去後、まず、同一サイズの視野をもつ空めがねを着用した。

317 除去直後残効(空めがね) 視野に入っている対象物をポインティングしようとしたとき、目標物より上の方を指した。

318 除去直後残効(空めがね) 椅子に座ろうとしたとき、視野は揺れ動いているが、座り難いとか身体を動かしづらいということはなかった。

319 除去直後残効(空めがね) 歩くとき、視野はふらつくが、歩いている感じに奇妙さはない。

その後、空めがねも外し完全除去となった。

320 除去直後残効(めがね完全除去) 空めがねの時より視野内の物に向かって手を伸ばす正確さは高い。

視野の動揺の問題(§ 5で検討する)を除くと、残効らしきものはポインティング動作のみであった。ポインティング動作に認められたこの残効は、自己受容感覚(感じられる手の位置感覚)の変化を示唆するものであろうか。答えは否である。これは、感覚の変化ではなく、視覚的目標物に向かって手を動かす時の運動指令の方向と大きさが、長時間のめがね着用によって変化したためである。すなわち、感覚性 (afferent) 情報ではなく運動性 (efferent) 指令の残効である。めがね着用中、両者の間に正常視状況の時のものとは異なる新しい対応関係が構築されたのである。これは、Taylor (1962) や Festinger, Burnham, Ono, and Bamber (1967) らの主張する “efferent readiness theory” と軌を一にする。むしろ、この種の残効が、視野内の対象に対する視野内での手の動きに限られており、歩行や椅子に座るといった視野に入り難い身体全体の能動的動きにまでは及ばなかったことが、順応の弱さを物語っている。

§ 4 ボディー・イメージ

1 節【感じられる身体位置の変化】

上下反転めがねを長時間着用し続けることによって、はたしてボディー・イメージに変化が生じるのであろうか。Dolezal (1982) は、14日間のめがね着用によって、頭部が上下ひっくり返って胴体の上にくっついているとか、あるいはひっくり返った頭部を地面すれすれの位置に感じるというボディー・イメージの奇妙な変化を報告している。これに準ずる報告は他の研究でも認められる (Stratton, 1896 ; 江草, 1984)。その一方で、こういったボディー・イメージの変化を示唆する報告をまったく行っていない研究も少なくない。今回の実験でも、期待していたこの種の報告はまったく得られなかった。

401 4日目 左右反転視の場合とは異なり、この上下反転視状況で、もし身体感覚に変化が生じるとすれば、それは今現在の身体内での位置の入れ替えでは済まされず、身体からはみ出たところに自分の身体を感じれるようにならなければならない。このことは非常に難しいように思える。

402 7日目 眼を閉じた状況では、正常視の時のボディー・イメージとまったく同じだ。

403 7日目 左右の手の差異もまったくない。

404 7日目 就寝のため安眠マスクを着け寝床に腹ばいになっている。もし身体感覚の変更が閉眼時にまで及ぶとすれば、たとえば今の姿勢はどのように表象されることになるのだろうか。この腹ばい姿勢が仰向けと表象されることになるのか。それはもはや向きの変化ではなく、とっている姿勢の意味の違いだ。下を見たとき、手前にいるはずの自分が向こうにいるように感じるという程度なら向きの違いに治まるが、これはその範囲をはるかに逸脱する。このようなことは到底起こりそうもない。また、この腹ばい姿勢で顔を床と平行にうつぶせにしている時と、床と垂直に前方を向いている時とでは、視野像の上下方向の変換により引き起こされるべき身体感覚の表象がまったく異ならなければならない。このようなことも起こりそうもない。

405 8日目 食事のとき、スプーンの消えてゆく方向(視野の上縁)は空間の下側だという感じにはなっているが、決してその方向に口を感じるまでには至っていない。そちらはあくまで自分の額側だ。

406 10日目 めがね着用中には、自分の身体をごくわずかの間かつごくわずかの部分しか視野内に捉えられない。しかも、それは上下反転した自己像ではなく、下を向いているため、手前一向こう反転した像だ。もし、視野内に上下反転自己像をかなり頻繁に捉えられるなら、見える位置に自分の身体を感じるという方向への変化が生じることもあるかもしれない。何となれば、真下を見て自分の足を視野に入れているとき、そこに自分がいると感知することが無理でもなくなってきたし、手を見ている時もその見える位置・形に自分の手があると感じられるところにまで至っているからだ。もちろん、その場合でも、その手を視野外に出すと、即座に元の身体感覚に戻ってしまうが。

407 11日目 直前方を見ている時に、見えるであろう自己像(実際には決して見えない)と感じられる自己像とは両眼を結ぶ線を対称軸として180度反対の最も遠い位置にある。それに対し、下を向いてゆくと、両者は空間的絶対位置をどんどん近づけてゆく。真下を見下ろした位置では、もちろん向かいに自分を見るわけだが、両者は最も近づく。この絶対的位置の近さは、合一が起こっても不思議でない距離だ。

408 12日目 自動車の後ろの席に座ってフロントガラスを通して風景を見ている。フロントガラスが枠組みとなって、その風景が区切られキャンバスに描かれた絵のように見える。そして、座席に座っている自分の太腿のあたりが、そのキャンバスの裏側にイメージされる。それは正常視の時の身体感覚と同じ位置・形だ。

409 14日目 もし、このめがねの視野が裸眼の時のように180度の広がりをもっていれば、自分の足先や胴体は決して対面位置には見えないはずだ。頭の上に見えるべき自分の足先は、自分と同じく手前から向こうへ向いているはずだ。現実には視野が狭いため、直前方を向いた姿勢では決して自分の足先は見えず、大きくうつむいて見える自分の足は対面位置に来てしまう。この視野の狭さゆえの自己像の見え方の限界には決定的意味があると思う。視野が広い場合には、新しいボディー・イメージがはるかに作り易いと思う。

410 14日目 現在の視覚像に沿う意味での閉眼時イメージはほとんど生じない。かろうじて感じられるのは、手を視野内に入れて伸ばしたとき(眼を閉じているので実際には見えない)、ちょうど水面に映った反射像のように、本来正常視の時に見えるはずのイメージに新しい見えの手のイメージがぼんやり不安定に対称的に感じられるという程度だ。

411 15日目 視野内に見える身体部分は見える通りの位置にあるように思えるが、視野から外れると、元の正常視の時のイメージに戻る。

以上のように、身体部分を視野内に入れて見ている時には、見えているところに自分の手足を感じることに何ら違和感はない。しかし、視野から外すと、あるいは閉眼すると、速やかに昔の正常視の時の身体感覚に戻ってしまう。わずかに順応的变化を嗅ぎとれるのは、**410**に報告された、最も見る機会の多い手に関して、うっすらと感じられる閉眼時イメージのみであった。“閉眼時イメージ”の着実な形成、このことが左右反転視の世界への知覚的順応の確かな道筋であった(吉村, 1989a)。まず、開眼時に、反転めがねを通して見ている身体像通りの自己身体を感じ、それが閉眼時に波及し、眼を閉じている時にも眼を開けて見る時と同じ位置・形に自己の身体を感じるという“閉眼時イメージ”が機能するようになることが、左右反転視の世界への順応過程であった。しかるに、今回は、開眼状況では見える通りに自己の身体を感じることに違和感がないところまでは至ったが、それが閉眼時にまで波及する確かなデータは得られなかった。このことは、左右反転視の場合より単に順応が遅れていることを意味するものなのであろうか。今回得られた内観報告は、その解釈が単純に過ぎることを示唆する。この重要問題についての検討は、最後の「マルチ・フェイズ」の章にまとめた。そこで改めて考察することにした。

2節【感じられる自己と見える自己との対応づけ】

前節でも指摘したように、自己の身体位置や運動感に変化が生じたという報告は得られなかった。しかし、見えている限りはその見えている位置と形に自分の身体があるものと知覚できるところにまでは到達した。本節では、ボディー・イメージの問題を視野内に見ている

身体部分に限って検討してゆきたい。

最も頻繁に視野に入る身体部分は手である。また、極端に下を向き、自分の足元を視野に入れることもできる。この場合は、上下反転ではなく、手前一向こう反転像となる。こういった状況で、見える位置に自分の手や足を知覚するとはどういうことなのであろうか。そのとき、視野に見える2本の足(手)のいずれを右足(手)あるいは左足(手)と捉えていたのであろうか。この点について、興味深い報告が得られた。

412 2日目 両手を視野内で対称的にかざし、どちらか一方の手を見つめ、その手を一気に握り締めようとする。すると、思惑とは反対の手が握り締められているのが見える。

413 3日目 両足を視野に入れ、どちらか一方の足を動かそうとした時も、手の場合と同様、思惑とは反対の足が動いた。

414 4日目 両手を視野外、両足を視野内に入れ、どちらか一方の手を動かし(手は視野外だからその動きは見えない)、その手と同じ側の足を動かそうとすると、これはうまくゆく。手と足を入れ替えた場合にも、同じくうまくゆく。

415 15日目 両手を視野に入れ、どちらか一方の手を動かそうとすると、今なお思惑とは反対の手を動かしてしまう(2日目と同様)。

視野内に見えている自分の手や足は、決して他人のものではなく、あくまで自分の手や足と見做している。しかし、**414**を除く3つの報告は、見えている右側の手は感じられる自分の左手であることを示している。視野は上下にのみ反転されており左右は反転されていないわけであるから、感じられる右手は見えの上でも右に見えている手であると捉えればよいはずである。にもかかわらず、そう知覚されなかったのである。この理由は、感じられる自分の手を見えている手に対応づけるとき、メンタル・ローテーションを行なって重ね合わせたためである。しかも、この性状は最終日に至っても改善されなかった。本被験者が2年前に体験した逆転視(180度回転視)の世界でもメンタル・ローテーションが頻発した。しかし、その場合には、“veridical”な知覚へと導くことになった。しかし、今回の上下反転視では、メンタル・ローテーションによる重ね合わせは不適切な心的操作となる。にもかかわらず、実際には、ここで取り上げたトピックに留まらず頻発した。これは、2年前の逆転めがね着用の体験が影響した本被験者に固有の性状かもしれない。ところが、逆転めがね着用経験をもたない2名の学生に上下反転めがねを着けてもらい、報告**412**と同様の作業を求めたところ、2人とも本被験者と同様、反対の手を動かした。見えている自分に感じられる自分を重ね合わせるとき、右

と右、左と左ではなく、施す必要のないメンタル・ローテーションを行ない重ねてしまったのである。この事実は、感じられる自己と見える自己との合一感というテーマに重大な問題を投げかけることになる。

足元を見下ろしたとき、自分の足はめがね着用開始早々には、感じられる自分の対面に見える。着用日数が進むと、感じられる自己の足と見える自己の足とに合一感が得られるようになる(大倉, 1989)。その際、単純に考えると、上下反転視めがねでは左右について変換されていないわけであるから、右に見える足(Fig.3bの●印を付した足)を右足と感じると考えられる。しかし、本実験で生じた事実は、これとは逆であった。手前一向こう反転状況での、見え

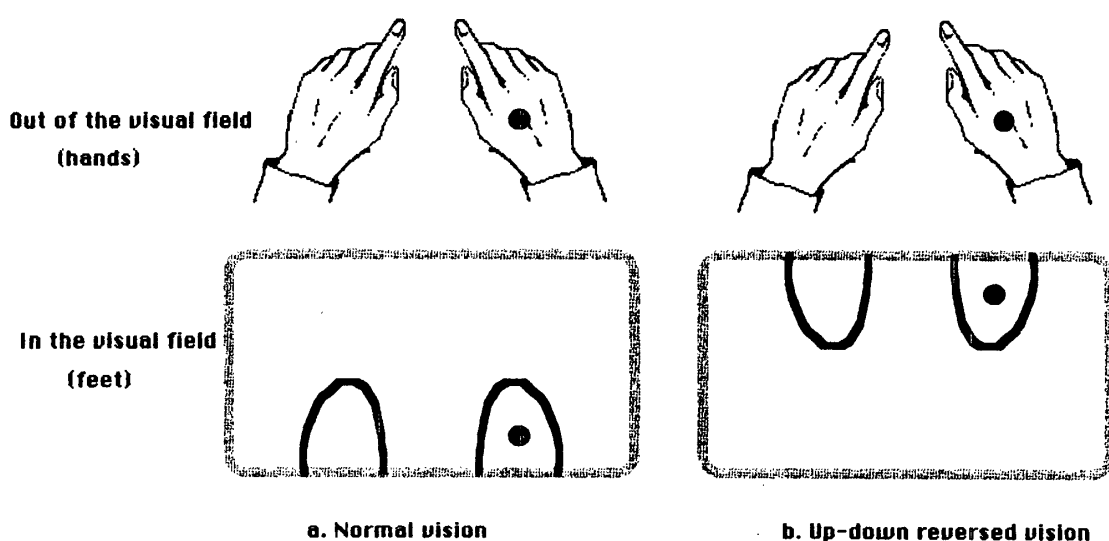


Figure 3. Objective arrangements when the hands are out of the visual field and the feet in the visual field. ● marks are added on the objective right hands and feet for the explanation, which are never presented to the subject.

る足と感じる足の対応問題については、Peterson and Peterson (1938) でも言及されている。しかし、彼らの実験は逆転(180度回転)めがね着用実験であった。そのため、感じられる右足が見える左側の足と対応づけられても、取り立てて問題にならない。それに対し、大倉(1989)は、上下反転視を基本に、この合一感問題を検討している。その時にも、感じられる右足が見える左側の足に対応づけられるという事実が生じたことは、重大な問題として指摘されなければならない。何となれば、これにより、上下反転めがねを着け足元を視野に入れながら歩き回る時に形成される認知地図の内容が、左右まったく入れ換わったものになってしまうからである。この問題については、最終章「マルチ・フェイズ」で改めて取り上げたい。

さて、報告 414 は、少し凝った状況で、手と足の対応関係を調べたものである。もし、両手・両足を共に視野に入れたなら、誤りは決して生じない。問題となるのは、手と足のどちらかが視野外、どちらかが視野内にある場合である。両手を視野外に置いた状況を考えてみよう(Fig.3

参照)。そして、右手を握ったとする(●印を付した手)。それと同じ側の視野内の足は右足である(●印を付した足)。したがって、右足を動かせば正解になる。414を除く3つの報告内容から類推すると、視野外にある右手を動かしたとき、それと同じ側の足(視野内)を動かそうとして、誤って左足を動かしてしまうことも十分予想できる。しかし、報告414は、誤りが生じなかったことを示している。正しく右足を動かせたのである。この理由を考えてみよう。視野外の右手を動かしたとき、身体感覚から身体の右半分にある手の動きを感じる。それと同じ側の足を動かす作業は、視覚的な足を手がかりに行なうのではなく、身体感覚に基づき、動かした手と同じ体側の足がどちらであるかを感じ取り、動かすのである。したがって、たとえ足を見えても、この作業は純粹に感じられる手と感じられる足との対応づけによって遂行されることになる。他の3つの報告とはストラテジーがまったく異なったわけである。

§ 5 視野の動揺

視野変換めがねを着用したとき、それが左右反転であっても、逆転であっても、今回のような上下反転であっても、その種類を問わず確実に体験される知覚印象が“視野の動揺”である。しかも、めがねを長時間着用することにより、着実に動揺感は減少し、めがね除去後には、再び明確な視野の揺れを知覚するという残効が生じる。今回の実験でもこの一般則を追認できた。

501 1日目 着席して室内で頭を上下に往復させている。視野の動く方向は、頭の動きとは逆に逃げてゆく方向と思える。これは、特に注視点を定めず漠然と頭を動かしている時の様子だ。それに対し、首(頭)の動きに注意を集中して、どちらに動かしているかを確かめながら動かすと、それでもやはり、逆方向に流れてゆく気がする。頭を上から下に動かしていることを確認しながら見えても、視野内からは天井の映像が消えてゆき、床の映像が新しく入ってくるのが、この逆方向の視野の動きの知覚を生じさせているようだ。

502 1日目 頭の傾斜に対する視野の動揺について、視野の傾斜方向は頭を傾けた方向とは逆。自分の頭の傾き方向を、首の感覚に集中して捉えようとしてもできない。視野枠両端の垂直線の向きを自分の頭の傾いている方向と捉え、柱などの視野内の垂直を意味する視対象の傾きとの関係から、頭の動きと視野像の傾斜方向とは逆方向とを感じる。

503 1日目 視角5度程度の小刻みで早い頭の上下往復運動のとき、視野の動揺方向は頭と同方向で頭より速いと感じる。

504 7日目 頭をゆっくり動かしていると、視野の動揺感はほとんどない。

505 7日目 頭の傾斜に対する動揺感も減ってきた。視野の動揺方向は頭の傾きとは逆方向。方向を知覚する基準になっているのは、視野枠の垂直線と風景の垂直軸(502と同様)。たとえば、頭を右傾斜させたとき、視野枠垂直線は風景垂直軸に対し左傾斜する。視野枠垂直線の向きから、自分の頭の傾斜方向を左傾斜と捉え、誤知覚してしまう。頭の“左”傾斜に対し風景垂直軸は右傾斜するわけだから、視野の動揺方向は頭とは逆方向という知覚内容となる。風景の垂直軸を基準にすると、床面側・天井側の極の問題は考慮されない。強いてその点を捉えてみると、床面映像側を自己身体の額側(上側)と捉えているようだ。

506 12日目 開眼で、上下方向がはっきりわかるものを見ながら頭を上下に回転させると、視野の動揺方向は頭の動きと逆方向と知覚される。そのまま眼を閉じ頭を動かし続けると、うっすらと感じられる“閉眼時イメージ”が頭の動きと逆方向に動くように知覚される。ただし、その閉眼時イメージの揺れ動く方向そのものは頭と同方向だ。にもかかわらず、視野像の出現－消失関係から、頭を下に動かしたとき、視野像の上を示唆するものが消えてゆき下を示唆するものが現われてくることから、逆方向と知覚される。それに対し、ドアや壁のように、どちらが上でどちらが下か判然としないもののすぐ前で頭を上下に動かした時には事情が異なる。それでも開眼している時には、ドアや壁面の“面自体の傾斜情報”が手がかりとなり、上記の場合と同様、頭とは逆方向の視野の流れを知覚する。しかし、そのまま閉眼すると、閉眼時イメージの流れは頭と同方向へ、しかも頭より速く流れると知覚される。この時には、視野像の出現－消失関係情報も、面自体の傾斜情報も機能しない。

507 15日目 頭をゆっくり上下に動かすと、視野の動揺感はない。それでも、左右に頭を動かした時の視野の動き方に比べると、緊張感があり、質的な違いを感じる。頭を速く上下に動かすと、今なお視野は揺れ動く。

めがね着用開始直後は、頭の上下運動に際し、強烈な視野の動揺を感じた(501)。それが、実験中盤には明確に減少し(504)、終盤ではほとんど感じなくなった。それでも、まったくなくなるわけではなく、左右の頭部運動時に比べると、明らかに質的差異があった(507)。このパターンは、極変換めがね着用時の典型的パターンと言える。問題は視野の動揺方向である。本被験者は、原則的に視野の動きは頭の動きと“逆方向”と報告した。幾何光学的には、視野の動揺方向は頭と同方向に2倍の速度でなければならない(Stratton, 1897; Ewert, 1930; Harris, 1965; Rock, 1966; Welch, 1978)。にもかかわらず、なぜ“逆方向”と知覚されるかについては、これまでもすでに十分検討してきた(吉村, 1983, 1989a,c)。左右反転視の場合にも、同じく“逆方向”と知覚されたわけだが、その際には頭の運動方向の誤知覚が生じていた(吉村, 1983, 1989a)。それに対し、同じく“逆方向”の動揺であるにもかかわらず、上下方向の場合には頭の運動方向

の誤知覚がないことも、逆転視実験(金沢'88)ですでに検討した(吉村, 1989c)。今回は、その点を、上下反転めがね着用状況で直接的に確認できたわけである。「首(頭)の動きに注意を集中して動か」(501)しても、すなわち頭の運動方向を正しく知覚していても、視野は“逆方向”に動揺するのである。

この上下方向に関する動揺原理は、頭の傾斜時の視野の動揺メカニズムにも共通する。この場合も、頭の運動方法の“誤知覚”ではなく、視野像の内容そのものが動揺方向感を決定した。このメカニズムはまた、左右反転視状況での頭の傾斜時の動揺方向感とも同一である(吉村, 1989a)。

さて、今回の実験では、視野が頭と同方向でしかもより速く動くという幾何学的事実に一致する動揺感も、例外的事象として認められた。小さな振幅でしかも速く動かしたとき、“同方向”という印象が生じたのである(503)。小さな振幅で頭を動かす時には、天井と床の映像が交互に現われるという、意味内容の明確に異なる視覚情報の入れ換わりは生じない。したがって、視野像の出現－消失情報は上下方向への流れを示唆する情報を提供できない。また、小刻みで速い頭部運動の際には、頭の正しい運動方向を前庭器官が明確に知らせる。なぜなら、前庭器官は等速運動よりも加速度に対し敏感に応答するからである。こういった条件が整ったとき、視野は頭と“同方向”に動くど知覚されることになる。

さて、報告 506 は、ドアや壁面といった上下の明確でない視対象も、視野像の出現－消失関係情報を利用し難くする一因となることを示唆した。ドアや壁面という、上・下が明確でない対象の閉眼時イメージの動きでは、視野の出現－消失関係情報が意味をもたないのである。しかし、たとえドアや壁のような視対象の前であっても、開眼したまま頭を動かすと、“面自体の傾斜方向情報”から、やはり“逆方向”の視野の動揺が知覚されたのである。この情報が、なぜ、“逆方向”との視野の動揺知覚を促すかについては、吉村(1989c)で考察されている。

面の傾斜感が視野の動揺感に影響を及ぼすということに関連して、今回の実験で興味ある報告が得られた。それは、Peterson and Peterson (1938) が12月31日の内観報告に記した、「足元を見下ろしたとき、(かなり強い理性的努力をして)上の方を見上げたものと見做したとき、(鏡に映った)像と自分自身とが正立しているように考えられた」という記述を受けて行なった報告である。

508 2日目 本当は下を向いたとき、意志の努力で上を向いたと捉えようとする、空間枠組みの垂直・水平性が安定して知覚でき、部屋の構造が直方体と知覚できた。もちろん、下を向いているのに上を向いていると見做すわけだから、床が上に見えることになり、自分は正立で空間枠組みが天地逆さまと知覚された。しかし、そのとき、視野の動揺感が劇的に減少した。視野の動きは自分の頭の動きにより当然生じる程度のものと感じられた。

Peterson and Peterson (1938) とは異なり、正立感を促進することにはならなかったが、「視野

の動揺感が劇的に減少した」のである。これは、左右反転視状況について、吉村(1989c)で指摘された、「右に向いている頭を左向きと誤知覚することにより、正面の壁は何らの傾斜もなく正面にあるように感じとれるのである。もし、頭の向きに誤知覚がないなら、たとえば頭を右に向けている時には、正面の壁面は視野の左の方が奥まり右の方が手前に近づいて知覚されるという奇異な傾斜感が生じることになる」(p.5)という指摘と見事に呼応する。上下反転視の場合であっても、もし、「強い理性的努力」により頭の運動方向の誤知覚ができれば、空間の安定感は驚くほど改善されることになる。“面自体の傾斜”情報が“視野像の出現－消失”情報を支持する情報となったとき、両者は相携えて安定した空間を表象することへとつながるのである。

さて、本題に戻り、14日間のめがね着用で、視野の動揺がほとんど消滅した被験者がめがねを除去したとき、どのような残効が生じたのであろうか。

509 めがね除去直後残効(空めがね着用) 頭を上下に動かしたとき、視野は頭と逆方向へ動く。めまいがするようでまっすぐ立っておれない。片足立ちが長くできない。後ろに引っぱられる感じ。

510 めがね除去直後残効(空めがね着用) 頭の動かし始めは視野が大きく動くが、途中からは動揺感が少ない。

511 めがね除去直後残効(空めがね着用) 頭を傾けたとき、視野の動揺はないが、視野が横ずれする。

512 めがね除去直後残効(めがね完全除去) 完全に外した時の方が空めがねの時より動揺感をはるかに強い。やはり、動かし始めは動揺が大きいが途中からは止まる感じだ。

513 めがね除去後1時間経過 近くに注視物を与えると(たとえば手をかざしそれを見ながら頭を動かすと)、動揺感が劇的に減少する。近くに注視対象があることによるのか、めがねを着けていた時の視野のかなりの部分を手でさえぎっていることが効果をもつのかについては疑問を残す。

514 めがね除去後1時間経過 かなり動き回ったためかもしれないが、外した直後より眼が回る感じが強い。

515 めがね除去後3時間経過 相変わらずめまい感が強い。片眼を閉じるとかなり治まる。

片眼で見ている場合には、視野内のどこかを注視しようとすれば可能だ。それに対し、両眼だと、視野像が2枚別々にあり、どちらを見ていけばよいか混乱し、注視のしどころがない感だ。

516 めがね除去翌朝 昨晚も治まらなかったが、今朝起きても動揺感がかなり強い。

517 めがね除去翌日夜 夕方ごろ動揺感は治まった。

視野の動揺の残効はかなり長引いた。めがね除去直後より、1時間後に向かってめまい感が蓄積していった。また、空めがね着用時よりめがね完全除去時の方が動揺感が強かった。興味を引く事実は、1)頭の動かし始めは大きく動くが途中から減少する(510、512)、2)頭の傾斜に対して横ずれ感がある(511)、3)近くに注視対象がある時には動揺感は治まる(513)、4)片眼を閉じるとめまい感が激減する(515)である。これらの点はいずれも、これまでの研究で指摘されてこなかった。したがって、これらの報告が上下反転めがね除去後の残効としてどれほど一般性ある事実かは疑問である。それゆえ、ここでは事実を指摘するに留めておくが、たとえば、1)の頭の動かし始めと途中からとで動揺感が異なることは、先に指摘した前庭情報の加速度応答性により説明可能である。今後のデータの積み重ねの上に、理論的に重要な考察へとつながる可能性を有するものと言えよう。

視野の動揺に関するいわば本流的事項である上記の一連の報告に加えて、極めて複雑な記述ではあるが、重要な問題を内包する報告が行なわれた。それは、眼球―頭部協調運動に関するものである。

518 12日目 頭を下に向け視野枠の上の方(視野像の下すなわち床側)を見ている。その状態から頭を素早く上に向けると天井が見えてくる。そのとき、より先(より頭の真上の映像が見える方)を見ようとする、眼は眼窩内で下を向くことになる。この視点移動を行なうための眼球―頭部協調には何ら困難を感じない。頭が下向きするとき、眼は上目使い、それが頭が上向きになり眼は下目使いとなる。これは正常視状況での注視点維持のための補償的眼球運動と同じ協調パターンだ。逆に、反転視状況で、頭部運動時に視点を一点に保つためには、正常視の時の視点移動パターンをとればよい。これらをうまく切り替えると、視野反転時の協調に正常視の時の協調パターンを利用できることになる。反転視状況で一点注視を保とうとするのが困難なのは、正常視の時の視点移動協調パターンであるため、“saccadic suppression”が生じてしまうからかもしれない。

報告を読んでいるだけでは理解が困難だが、Fig.4を参照すれば、図式的に明確に理解できよ

う。上下反転視状況での視点移動時の眼球－頭部協調パターン (Fig.4D) は、正常視状況での視点維持パターン (A) と同じになる。同様に、(B) は (C) と同じパターンとなる。したがって、(B)、(D) 時に眼と頭の動きの巧妙な協調を新たに習得する必要はなく、正常視の時のパター

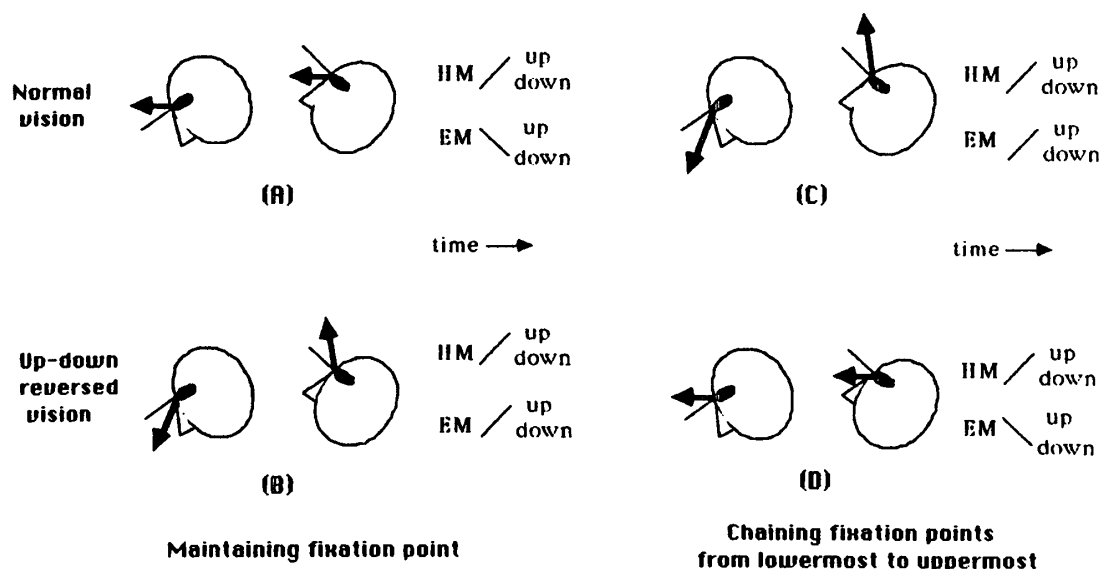


Figure 4. Eye-head coordinations for maintaining the fixation point and changing the fixation points from lowermost to uppermost. In the up-down reversed condition, the subject could use the coordination patterns of the normal visual condition (B is the same as C, and D is the same as A). HMs mean head movements and EMs eye movements. Plain lines at the faces represent the direction of his facial straight ahead and arrows the direction of the line of sight.

ンを利用すればよいのである。その結果、報告にあったように、「この協調には何ら困難を感じない」ことになる。また、報告中の“saccadic suppression”についての言及も興味深い。正常視状態での視点移動時 (C) には、眼球は大きくかつ急速に動く“saccadic movement”を行なう。Saccade 中、網膜上での外界像のブレを知覚しないために“saccadic suppression”というメカニズムが機能する(たとえば、Latour,1962)。本当は視点維持をしなければならない協調運動時 (B) に、もし、このメカニズムが働けば、視野像の見えが抑制されてしまい、たいへん都合悪い。報告中では、「反転視状況で一点注視を保とうとするのが困難」なことの原因として、このことが関与する可能性が指摘されたわけである。

しかし、現時点では、眼球－頭部協調運動に関するここに展開した考察は、推察の域を出ない。Fig.4 では、眼球運動の軌跡を図式的に簡略化して、上から下または下から上に頭部運動と同じ速さで単調に変化するかのよう描いた。実際には正常視状況においても、協調時の眼球運動は“saccadic movement”と“pursuit movement”の成分が絡み合った複雑な軌跡を描く(たとえば、Bizzi,1974)。もし、眼球の動きが頭部運動と同じ速さということであれば、それは“pursuit movement”の範疇に入る速度であり、“saccadic suppression”の機能を持ち出

すわけにはゆかなくなる。今後、反転視条件下での眼と頭の協調運動パターンを実際に記録し、運動中提示された視対象の抑制が起こっているか否かを、瞬間提示された視標の検出の有無により確認し、検討を進めなければならない。

§ 6 正立感

上下が反転された世界の問題を考えると、最も興味を引くのは、正立感の問題であろう。そもそも、上下反転めがねを着けると世界が逆さに見えるのはなぜか、ということ自体が問いとなり得る(牧野, 1986, 1989)。しかし、ここでは、この根本問題は脇へ置いて進みたい。めがね着用を開始すると、天地方向に関しては、被験者は間違いなく反転感を抱く。

601 1日目 自分が正立、視野が倒立。

しかし、これは長い廊下や屋外などの開けた空間で前方を見ている時の印象であって、室内で手元を見たり斜め前方を見ながら歩いたりしている時には、必ずしも天地の反転感は強烈でない。どのように向いているのか捉えどころがなく、ただただ混乱するばかりである。環境に働きかけるためには、見ているだけでは済まない。歩いたり手を伸ばしてつかんだり、そういった行動を起こしている時には、ほとんど斜め前方を見下ろしている。そこでは上下方向の手がかりより、手前一向こうの情報を必要とすることが少なくない。伸ばす手は視野枠の上から現われてくる。それゆえ、視野枠の上が自分の手前側であることを体得させられる。こういった状況を通して、めがね着用の早い時期から、視野枠の上下方向と空間の上下方向とが必ずしも対応しないことを学びとることになる。

602 1日目 視野枠の下が空間の下を意味するという感覚が、今の時点ですでにない。

この斜め前方を見下ろしている時の視野情報の働きが、正立感の達成に向けて促進的役割を果たしてくれるものと期待された。しかし、実際には、食事の時の箸さばきにみられたように、めがね着用終盤に至っても、積極的な正立感は得られなかった。

603 2日目 直前方を向いて前進し、天井からつり下げられている照明器具の下を通過すると、それが顎の下にぶつかるように感じた。

§ 2 第5節中の「見えのリアリティの回復」で検討したように、ここでも、本当にぶつかりそうだというリアリティが、めがね着用時間の進行につれ、ますます強まっていった。このように、正立感の達成という目標にとって、今回の実験は極めて消極的な結果しか与えなかつ

た。おそらく、この目標は、Dolezal(1982)が体験したように、自己のボディー・イメージの変化を経て初めて達成可能なのであろう。そのボディー・イメージ自身、今回の実験では変化の実感が得られなかったわけであるから、正立感の達成に至らなかったのはむしろ当然と言える。

しかしながら、今回の実験で倒立感の減少がまったく報告されなかったわけではない。ある限られた状況の下では、正立感さえ示唆された。そのような事態は、まず、文字の読みに関して現われた。文字の上下反転視像は、倒立像であるのみならず裏文字ともなる。

604 5日目 ほぼ直前方の本棚に並んだ本の一部を、あらかじめ飛び飛びに天地反転しておいた。客観的に正立している本の背表紙が正立して見える。上下反転視状況では、本の背文字は正立本・倒立本にかかわらず裏文字なのだが、倒立本の方が裏文字であるとはっきり判ってしまう。字として変だと感じてしまう。

この報告は逆説的である。客観的倒立本の背文字の方を正立と知覚するがゆえに、正しい字ではなく裏文字であると明確に判ってしまう。それに比べると、客観的正立本の背文字の方がまだしもまともな字に見える。そのため、報告にあったように、「客観的に正立している本の背表紙が正立して見える」ことになってしまう。皮肉な結果である。この報告は、文字の裏文字性という特殊な要因に関する正立感の報告であったが、順応過程の本筋にかかわる正立感の兆しも、実験終盤に至って報告された。

605 13日目 畳の上で腹ばいになって顔を前に向けて見ているとき、視野のかなりの部分を畳と床が占めている。すなわち、床すれすれの風景しか視野に入らない。その状態で、たとえば子供が低い机の前に座ってものを書いている様子を見ていると、まともな見えだと感じる。その理由は、まず、視野の大部分を下方向を明確に意味する床が占めており、その床に椅子の脚や子供の足がくっついていることがまともと受け留められるためと考えられる。さらに、寝そべった姿勢では、感じられる自分の身体位置と視野内の見えの延長上に想定される自分の身体の視覚イメージとが空間的にそれほど離れていないことが加わったためと考えられる。

“感じられる自己”と“視覚イメージ的自己像”との絶対距離が縮まることが天地反転感を弱める要因として有望であることは、報告 **407** でも指摘されていた。寝そべって顔を前に向けた姿勢は、この条件に適う姿勢である。その上で、適切な視覚像情報が加わると、倒立感が弱まる状況を産み出すのである。§ 1 第3節の「視一触違和感」(報告**103**)や § 3「自己－外界体制」での検討を踏まえると、寝そべった姿勢をとったことが“触・自己受容感覚的身体感覚を

抑制”し、見えるがままに眼前の世界を知覚するよう促したものと考えられる。「正立か倒立か問わないでほしい」気持ちが、ここでもひしひしと伝わってくる。そう問われることにより、せっかく抑制できていた触・自己受容感覚的身体感覚が明確によりみがり、「やはり世界は逆さまだ」と感じざるを得ない状況に引き戻されてしまうからである。

最後に、股覗きして見た世界の正立感についての報告を記しておこう。

606 10日目 股覗きしながら床の上に落ちているものを拾った。重力の働く方向が強く意識され、倒立感が強かった。このめがねを着けていて頭を90度側方に傾けると、視野の上下反転はなくなる。その時に味わえる視野の正立感の心地よさと眼の緊張のなさと比較すると、この股覗きの時の映像はまったく異なっている。

§ 7 マルチ・フェイズ

最後に、今回の上下反転視実験で最も強いインパクトを被験者である筆者に与えた問題について考察したい。それは、上下反転視の世界への知覚的順応という最重要な目的に対しては消極的な見解ではあるが、狭い視野の高々2週間程度のめがね着用実験では克服し切れない難関を反省する意味からは必要な検討事項である。

「マルチ・フェイズ」と命名された本章のテーマは、以前に行なった逆転視実験(金沢'88)でも取り上げられた(吉村, 1989b)。その折りには、頭を前方に向けて眼の前に広がる世界を見ている時と、斜め前方を見下ろして見ている時では定位の基準が一定せず、単一様式での順応の進行が促進されないという趣旨で論じられた。ここで検討しようとする問題も、おおむねこの趣旨に沿うものであるが、とった姿勢による見え方の違いがさらに本質的な基準の質的差異をもたらし、順応進行にとって極めて抑制的に作用してしまうことが指摘された。

まず、逆転視実験の際に受けた顔の向き(前方視・斜め前方下方視など)によってめまぐるしく定位感が変わってしまうという点については、今回の上下反転視状況ではそれほど気にならなかった。特に実験の前半においてそうであった。

701 7日目 前方を向いている時、斜め前方を見下ろしている時、横を向いている時とで、視野情報に基づき表象される空間構造がめまぐるしく変化するという感じがしない。

しかし、実験の中盤を過ぎ、視覚情報を冷静に受け留めれるようになると事態は一変した。

702 9日目 とった姿勢により見えの枠組みがめまぐるしく変化することが逆転視の時ほど強くないという報告を先日行なったが、正面を向いている時と真下の時とでは空間枠組みの意味がまったく違ふと強烈に意識されるようになってきた。角度の違いによる程度の差で

はなく、枠組みの質がくるくる変わる。それら複数の質に対して、ある一つの基準で順応してゆくことは不可能に思える。

前方を向いている時と斜め前方を見下ろしている時との差ではなく、それらと真下を見下ろし足元を視野に入れている時との差である。視野の天地反転に対して、真下を見下ろして自分の足を視野に入れている時には、いわゆる手前一向こうの反転となる。このことは、もちろん、めがね着用開始以前から十分解っていた。しかし、着用初期の混乱期には、それぞれの顔の向きに対する空間表象の有様が明確でなかったため、お互い同士の基準の違いにまで注意が向かなかった。実験中盤に至って混乱期を抜け出て、ひとたびこの基準の違いが気になりだすと、上に記した正面を向いている時と足元を見ている時との違いの報告に留まらず、さまざまな姿勢による基準の不一感が意識されるようになった。

703 10日目 一様な模様の壁面に接近して、それを直前方視して見ているとき、視野像には天地反転を示唆するものが何もないことになる。すなわち、正常視の時の見えと何ら変わらない。首を大きく横に傾けた時にも上下反転性は弱まる(プリズムの構造上、左右反転視に近づく)。それらが、正面を見ている状態、斜め前方を見ている状態、真下を見下ろしている状態の中に混入して、このめがねを着けての生活はめまぐるしい基準の変化にさらされている。変換視の効果が単一的でなく、いったい何に順応し、どこに向かって進んでゆけばよいのか。

この事実を明確に意識したとき、ある思考実験を思いついた。長時間のめがね着用中、ある姿勢しかとらないで生活できるとしたら、いったいどのような順応方向が見えてくるのであろうか。腰を折って真下の足元しか見れない人になってみたら、腰は曲がっているが足元までは見れない人なら、真上しか見れない人なら、正面しか見れない人なら、と考えてみた。これらはいずれも長時間同じ姿勢を続けることは不可能である。腰が痛くなって10分も続けられない姿勢(真上、真下を向いた姿勢)、あるいは手元・足元の作業ができない姿勢(正面を向いた姿勢)であるためである。だが、思考実験としては極めて示唆的なものである。

704 10日目 自分の足を視野に入れ続け、家の中を歩き回ってみた。そうすると、部屋の配置の認知地図が左右反転したものとなった。これは、感じられる自分の足を見える自分の足にメンタル・ローテーションして重ね、左右方向を表象しているためだ。ずっとこの姿勢しかとれないなら、見えている位置に自分の身体イメージを合一的に知覚できるようになる可能性は大きいと思う。

705 10日目 同じく下方を見ている、自分の足を視野に入れている状況とそうでない状

況とでは、明らかに認知地図が異なる。上に記したように、前者では認知地図の反転が生じるが、後者では生じない。足が見えていることが、その足に自分の身体をメンタル・ローテーションして合わせることを強いる(報告412、413、415参照)。足を見下ろしながら客観的に左折した場合には、見えている自分の足は右折しているように見え、その回転を右折と知覚し、それに従った認知地図ができ上がってしまう。ところが、たとえ下を見ていても、足が視野に入っていない時には、事情がまったく異なる。自分の足の位置を視野のもう少し先の足が見えるはずの位置にあると表象するところまでは足を視野に入れている時と同じだが、身体の回転方向の知覚は、(見えている足ではなく)今“感じている”自分の左足方向と捉え、正しく左折と知覚する。その結果、でき上がる認知地図は、両者でまったく反対となる。この10日間、自分は後者の世界に住んできた。

706 10日目 真上を見上げたまま歩き続けると、これは前進―後退反転の世界だ。最も素朴な印象では、天井の模様の流れ方向手がかかりから、本当は前進しているのに後退と知覚する。認知地図の性状を確かめるため、5分間ほど部屋と廊下を一定方向に何度も歩き回った。そうすると、まず生じたことは、速やかに後退感は失せ、前進していると感じられるようになったことだ。これは視野像の出現―消失関係情報から導かれる知覚表象のようだ。このことは必然的に自分の背中側を腹側と知覚させる。いわゆるボディー・イメージに変化が生じることになる。もし、この変化したボディー・イメージが安定した身体表象であってくれるなら、歩き回ることによって形成される認知地図は正常視の時のままということになるのだろう。しかし、天井の見えと回転時の回転感を繋ぎ合わせ、さらに背中側と腹側を入れ替えて繋げねばならないという難題を安定してこなし切れないため、認知地図の性状は明確には判らない。確実なことは、感じられる自分の左右の手を基準として回転方向を判断していることだ。

707 10日目 直前方のみを見つめながら動き回ると、それは狭い意味での上下反転の世界に住んでいることになる。すなわち、空間の上下軸の反転に対してどのように順応してゆくかを問える状況だ。天井からぶら下がっている電燈の下を通るとき、自分の胴体がそれに当たる感じが強烈にする。自分が正立しており、見えの世界が上下反転している。認知地図は正常視の時のままだ。

708 12日目 上下反転めがね長期着用実験は、そのめがねを着けて見ているという“状況”を限定しているに過ぎない。このめがねの効果は、真上、斜め上、真正面、斜め下、足元のいずれを見ているかにより大きく異なる。テスト事態でどの姿勢をとらせるかは要因操作できるが、日常生活でどの姿勢を全体の何パーセントとらせるかまでは現実問題として管理できない。したがって、たとえテスト事態できっちりとある姿勢をとらせてみても、そこから得られ

る反応に対する刺激価を同定することはできない。このことは、実際の生活場面を対象とする心理学の研究領域では不可避的な問題だ。

順応がさらに進んだ状況では、このようなさまざまな姿勢における空間表象が有機的に結び付き統合され、複数の姿勢を一括して検討できることがあるのかもしれない。しかし、本実験における14日間程度のめがね着用による到達点に関しては、これら複数の姿勢のもつ個別的特徴が異なっており、むしろ、お互いが順応進行を妨げ合っている状況にあったと言える。Roch(1966)やWelch(1986)が、「正立感の再獲得は可能か」という問題の検討手段として、上下反転視は不経済で不適切であると指摘したことも、このあたりの問題に気付いていたためかもしれない。

このような否定的な面を考慮すると、Kohler(1964)が同じく上下反転視実験において“完全順応”を示唆するデータを得たことが脅威と言える。本実験あるいはDolezal(1982)の実験とKohlerらの実験との間には、実は方法論的に重大な違いがあった。それは、上下反転を実現するための光学的方法がまったく異なっていた点である。前者では直角プリズムが用いられた。それに対し、後者では鏡が用いられた。Kohlerらは何回かの試みの末、鏡を眼の上に帽子のつばのように設置することにより上下反転視を実現した。その結果、眼は不自然に上目使いすることにはなるが、そこに得られた上下反転視像には被験者自らの身体像がかなりの部分、しかも常時といってよいほど視野に入っていたはずである(同じく鏡方式を用いた太城(1984)の記述を参照せよ)。本実験では、自分の身体像が視野に入り難いことがボディー・イメージの変化が進まない理由であると強く指摘された。この点を考えると、Kohlerらの用いた上下反転鏡では、新しいボディー・イメージの形成が格段進み易かったことが推察できる。視野の上下反転が、単純に天地像の反転に留まらず、下を向けば、たとえ自己の足を視野に捉えられても、それは手前一向こうの反転像になってしまう。変換視野への順応がボディー・イメージの変化に支えられて進む可能性の高いことを考慮すると、プリズム方式と鏡方式の上下反転めがねに質的差異があることは、今後の重要な検討事項と言えよう。

引用文献

- Bizzi, E. 1974 The coordination of eye-head movements. *Scientific American*, **23**, October, 100-106.
- Dolezal, H. 1982 *Living in a world transformed: Perceptual and performatory adaptation to visual distortion*. New York: Academic Press.
- 江草浩幸 1984 V-3 内観報告 太城敬良・大倉正暉・吉村浩一・雨宮俊彦・積山薫・江草浩幸・筑田昌一・野津直樹(編) 1984 上下反転視実験—基礎資料集—ユニオン・プレス Pp.88-104.
- Ewert, P.H. 1930 A study of the effect of inverted retinal stimulation upon spatially coordinated behavior. *Genetic Psychology Monographs*, **7**, 177-363.
- Festinger, L., Burnham, C.A., Ono, H., & Bamber, D. 1967 Efference and the conscious experience of perception. *Journal of Experimental Psychology Monograph*, **74**, (4, Whole No. 637).
- Gibson, J.J. 1950 *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Harris, C.S. 1963 Adaptation to displaced vision: Visual, motor, or proprioceptive change? *Science*, **140**, 812-813.
- Harris, C.S. 1965 Perceptual adaptation to inverted, reversed, and displaced vision. *Psychological Review*, **72**, 419-444.
- Harris, C.S. 1980 Insight or out of sight? Two examples of perceptual plasticity in the human adult. In C.S.Harris (Ed.) *Visual coding and adaptability*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Latour, P.L. 1962 Visual threshold during eye movements. *Vision Research*, **2**, 261-262.
- Livine, M. 1982 You-are-here-maps: Psychological consideration. *Environment and Behavior*, **14**, 221-237.
- 牧野達郎 1963 逆転視野の世界 人文研究(大阪市立大学), **14**, 57-171.
- 牧野達郎 1970 視空間の定位と身体運動 大山正(編)講座心理学4 知覚 東京大学出版会 Pp.191-212.
- 牧野達郎 1986 変換された視野の知覚—問題の省察— 早稲田大学教育学部学術研究(教育・社会・教育心理・体育学編), **35**, 31-43.
- 牧野達郎 1989 空間知覚の自己基準と外界基準 早稲田大学教育学部学術研究(教育・社会・教育心理・体育学編), **38**, 29-41.
- 大倉正暉 1989 第2幕4場知覚 伊吹山太郎(監)心理学へのいざない 京都:ナカニシヤ出版 Pp.76-86.

- Peterson, J. & Peterson, J.K. 1938 Does practice with inverting lenses make vision normal ? *Psychological Monographs*, **50**, (Whole No. 225).
- Rock, I. 1966 *The nature of perceptual adaptation*. New York: Basic books.
- Rock, I. 1973 *Orientation and form*. New York: Academic Press.
- Stratton, G.M. 1896 Some preliminary experiments on vision without inversion of the retinal image. *Psychological Review*, **3**, 611-617.
- Stratton, G.M. 1897 Vision without inversion of the retinal image. *Psychological Review*, **4**, 341-360, 463-481.
- Taylor, J.G. 1962 *The behavioral bases of perception*. London: Yale University Press.
- 太城敬良 1984 眼鏡の制作・構造および機能 太城敬良・大倉正暉・吉村浩一・雨宮俊彦・積山薫・江草浩幸・筑田昌一・野津直樹(編) 1984 上下反転視実験－基礎資料集－ユニオン・プレス Pp. 5-10.
- 太城敬良・大倉正暉・吉村浩一・雨宮俊彦・積山薫・江草浩幸・筑田昌一・野津直樹(編) 1984 上下反転視実験－基礎資料集－ユニオン・プレス
- Welch, R. 1978 *Perceptual modification: Adaptation to altered sensory environments*. New York: Academic Press.
- Welch, R. 1986 Adaptation of space perception. In K.R.Boff, L.Kaufman, & J.P.Thomas (Eds.) *Handbook of perception and human performance*. New York: John Wiley and Sons. Chapter 24.
- 吉村浩一 1983 左右反転めがね着用初期の視野の動揺方向 基礎心理学研究, **2**, 1-8.
- 吉村浩一 1989a 左右反転視の世界－知覚順応過程の実証的研究－ 京都大学博士論文(未公刊)
- 吉村浩一 1989b 逆転めがね14日間着用実験(金沢'88)における内観報告データの検討 金沢大学文学部論集行動科学科篇, **9**, 11-38.
- 吉村浩一 1989c 視野を逆転した際の視野の動揺：水平次元と垂直次元の異方性 基礎心理学研究, **8**, 1-8.
- 吉村浩一 1990 逆転視実験(金沢'88)における知覚・運動順応に関するテスト結果の検討 金沢大学文学部論集行動科学科篇, **10**, 1-31.